



0200#3
501.38264X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): FUJII, et al.
Serial No.: 09/517,176
Filed: March 2, 2000
Title: MAGNETIC DISK DRIVE AND CONTROL METHOD OF THE DRIVE
Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

April 4, 2000

Sir:


Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 11-244605
Filed: August 31, 1999

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/ssr
Attachment



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月31日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第244605号

出 願 人

Applicant (s):

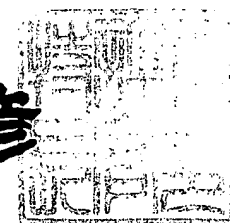
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3007572

【書類名】 特許願

【整理番号】 K99007771

【提出日】 平成11年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 藤井 義勝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 荒井 毅

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 菊田 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 堀口 孝雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 松下 新治

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ディスク装置及びその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットと、

磁気ディスク媒体上の情報を読み取る磁気ヘッドと、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、VCMアクチュエータの逆起電圧の検出機能、アナログ量として検出された逆起電圧をデジタル量に変換する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能を有する電子回路とを有する磁気ディスク装置の制御方法において、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能の全部又は一部への給電を遮断する第 1 のステップと、

VCMアクチュエータの逆起電圧を用いて磁気ヘッドをシークする第 2 のステップと、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能の全部又は一部への給電を復旧する第 3 のステップと、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能の全部又は一部への給電を遮断する第 4 のステップと、

VCMアクチュエータの逆起電圧を用いて磁気ヘッドをシークする第 5 のステップとを有する磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の制御方法において、第 3 のステップと第 4 のステップとの間に、更に、磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅するステップを有する磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の制御方法において、第 3 のステップから第 5 のステップを、定期又は不定期に繰り返す磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の制御方法において、第 3 のステップから第 5 のステップを、等比級数的、指数関数的、若しくは、初等関数的な間隔で、又は、シークの速さが一定となるような間隔で、繰り返す磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 5】

磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットと、
磁気ディスク媒体上の情報を読み取る MR ヘッドと、
磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、及び、MR ヘッドに印加するセンス電流を遮断又は投入する機能を有するリードライト IC と、
VCM アクチュエータの逆起電圧の検出機能、アナログ量として検出された逆起電圧をデジタル量に変換する機能、及び、読み取った情報を増幅した信号をプロセッシングユニットに伝達するリードライトチャネルを有する電子回路とを有する磁気ディスク装置の制御方法において、
センス電流を遮断し、リードライト IC 及びリードライトチャネルの全部又は一部への給電を遮断する第 1 のステップと、
VCM アクチュエータの逆起電圧を用いて MR ヘッドをシークする第 2 のステップと、
センス電流を印加し、リードライト IC 及びリードライトチャネルの全部又は一部への給電を復旧する第 3 のステップと、
磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する第 4 のステップと、
センス電流を遮断し、リードライト IC 及びリードライトチャネルの全部又は一部への給電を遮断する第 5 のステップと、
VCM アクチュエータの逆起電圧を用いて MR ヘッドをシークする第 6 のステップとを有する磁気ディスク装置の制御方法。

【請求項 6】

磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットと、

磁気ディスク媒体上の情報を読み取る磁気ヘッドと、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、VCMアクチュエータの逆起電圧の検出機能、アナログ量として検出された逆起電圧をデジタル量に変換する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能を有する電子回路と、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅することなく、VCMアクチュエータの逆起電圧を用いてアイドルシークを行う機能と、

アイドルシークの後に、磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅して、磁気ヘッドの位置情報を獲得し、アイドルシークの方向を反転する機能とを有する磁気ディスク装置。

【請求項 7】

磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットと、

磁気ディスク媒体と、

前記磁気ディスク媒体上の情報を読み取る磁気ヘッドと、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、VCMアクチュエータの逆起電圧の検出機能、アナログ量として検出された逆起電圧をデジタル量に変換する機能、及び、前記読み取った情報を増幅した信号を前記プロセッシングユニットに伝達する機能を有する電子回路と、

磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅することなく、VCMアクチュエータの逆起電圧を用いてアイドルシークを行う磁気ディスク装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の磁気ディスク装置において、仮に前記磁気ディスク媒体が 8 0 0 シリンダを有するとき、

前記アイドルシークに際し、前記磁気ヘッドが、前記磁気ディスク媒体上の 0 シリンダから 5 0 0 シリンダの範囲において、また、7 5 0 0 シリンダから 8 0 0 0 シリンダの範囲において、前記アイドルシークの方向を反転させることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置における主として電力消費を改善する技術に係り、特に、磁気ヘッドを搭載するアクチュエータのアイドルシークの方法、及び、これを用いた磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク装置に対しデータの入出力を制御する上位装置から、データ又は制御信号が発せられると、磁気ディスク装置は、磁気ヘッドを搭載したアクチュエータを、磁気ディスク媒体の回転中心から同心円状に複数本形成されたトラックに移動させ（シーク動作）、目的のトラック上に位置決めを行う（フォローイング動作）。そして、目的トラック上の所定の領域（セクタ）に、そのデータを書込み、又は、所定の領域からデータを読み出す。ここで、各トラックは、複数の扇型の記録領域を有し、通常は、これをセクタと呼ぶ。

【0003】

一方、上位装置から磁気ディスク装置に対し、データ又は制御信号が発せられないとき、つまり、何らアクセスの無いときは、磁気ディスク装置は、外部記憶装置として機能していない状態であり、データの信頼性を考慮して、アイドルシークが行われる。アイドルシークとは、上位装置からのアクセスが無い場合に、回転する磁気ディスク媒体面上で、アクチュエータを磁気ディスク媒体の半径方向に移動させることをいう。

【0004】

アイドルシークを行うのは、磁気ディスク媒体上の一定のトラック領域を長時間にわたり連続して追従動作させると、そのトラック領域と磁気ヘッドとが物理的に衝突する、接触するなどの不具合が生じ、そのトラック領域に書込まれたデータが失われることを防止するためである。また、磁気ヘッドに付着する塵埃を取り除く効果もある。

【 0 0 0 5 】

アイドルシークについては、幾つかの技術が公開されている。特開平 0 7 - 1 8 2 8 0 7 では、時間的機械偏位の影響を減少させることを目的として、通常の円板上の位置情報を利用したサーボ制御によるアイドルシークを行っている。この方式では、常時、磁気ディスク媒体上からのサーボ情報を読み出す為に、電子回路（リードライト回路）を動作させ、かつ、読み出しのための磁気ヘッドである、MRヘッドへセンス電流を供給する必要があった。

【 0 0 0 6 】

このような磁気ディスク媒体上の位置情報を利用したサーボ制御による従来のアイドルシークでは、媒体上に記録された位置決め情報を用いる為に、その情報を読み取る為の電子回路を常時動作させる必要が有る。その電子回路の消費電力削減は困難であった。また、磁気抵抗効果素子を用いたMRヘッドを駆動するにはセンス電流を磁気抵抗効果素子に流す必要が有り、これがMRヘッドの長寿命化を妨げるのみならず、電力消費量を増加させていた。

【 0 0 0 7 】

消費電力の増加は、磁気ディスク装置を搭載するノートPC等の可搬システムのバッテリー容量増加を招き、可搬性を有する上位装置システムからは、磁気ディスク装置の省電力化が求められている。

【 0 0 0 8 】

磁気ディスク媒体上の位置情報に依存しないアイドルシークとして、特開平 0 7 - 2 6 2 5 3 9 の技術がある。ここでは、磁気ディスク媒体からのサーボ情報を使用せず、つまり、MRヘッドへのセンス電流の供給をせず、磁気ディスク媒体上の位置情報を読み出すことなく、ボイスコイルモータ（VCM）から生じる逆起電力による電圧（以下、「逆起電圧」という）を利用して、アクチュエータを速度制御により駆動させるアイドルシーク技術が開示されている。

【 0 0 0 9 】

しかし、この従来技術は、VCMに印加する電圧及び逆起電圧が釣り合うところでアクチュエータが動作する、ハードウェアによる一種のアナログ回路によるオープン制御である。実際には、VCMの温度変化が逆起電圧に影響を与えるた

め、そのアイドルシークを正確にコントロールすることが出来ないこと、この従来技術によるアイドルシークでは信頼性が十分でないことを、本願の発明者らは見出した。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

アイドルシークの開始時点では、VCMのコイルは比較的高温となっており、これが徐々に冷却されると、検出される逆起電圧が影響を受け、正確な速度制御ができなくなる。従って、適宜、磁気ディスク媒体上の制御情報を読み取って、逆起電圧の校正をしなければならない。

【0011】

【課題を解決するための手段】

磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットと、
磁気ディスク媒体上の情報を読み取るMRヘッドと、
磁気ディスク媒体上から読み取った情報を増幅する機能、及び、MRヘッドに印加するセンス電流をON/OFFする機能を有するリードライトICと、
VCMアクチュエータの逆起電圧の検出機能、アナログ量として検出された逆起電圧をデジタル量に変換する機能、及び、読み取った情報を増幅した信号をプロセッシングユニットに伝達するリードライトチャネルを有する電子回路とを有する磁気ディスク装置において、
センス電流をOFFとし、かつ、リードライトIC及びリードライトチャネルの電源を遮断して行うアイドルシークの開始直後に、VCMアクチュエータの逆起電圧による速度制御の校正をおこなう。

【0012】

即ち、その校正は、センス電流をONとし、かつ、リードライトIC及びリードライトチャネルの電源をONとして、磁気ディスク媒体上の情報を読み取って行う。この校正は、定期的に又は不定期に行う。また、プロセッシングユニットは、磁気ヘッドを磁気ディスク媒体上において、正確に位置決め制御が可能な機能を有する。

【0013】

【発明の実施の形態】

まず、図5及び図6を用いて、本発明を適用した磁気ディスク装置を説明する。磁気ディスク装置は、密閉容器50（図5）、磁気媒体であるディスク14、ディスク14を支持し回転させるスピンドルモータ52、ディスク14からの情報を読み出す磁気ヘッド及びサスペンションアームを持つヘッドアッセンブリ54、ヘッドアッセンブリ54を支持しディスク上を揺動（swing）させるピボットシャフト56を含むスイングアーム、スイングアームを駆動するボイスコイルモータ16、ディスク14への書き込み及びディスク14からの読み出しを磁気ヘッドにさせる制御回路基板17、スピンドルモータ52及びボイスコイルモータ16の作動を制御するコントローラ（図示せず）、及び、これらの素子に電氣的接続を行う印刷配線板58を具備している。

【0014】

ディスク14、スピンドルモータ52、ヘッドアッセンブリ54、印刷配線板58の一部及びボイスコイルモータ16は容器50の内部にあり、容器50によって密閉されている。スピンドルモータ52は、外周にディスク14を固定するハブと、ハブの内部に回転子及び固定子を配置したインハブタイプのモーターであって、容器50を構成するベース部材に設置されている。ディスク14は、磁気ディスク装置のデータ格納容量を決める重要部品である。通常は、容量に応じて、例えば、1枚から数枚で構成される。本発明では、ディスク14は、ディスクスペーサ60a（図6）と、交互にスピンドルモータ52のハブに挿入されている。ディスククランプ60bは、ディスクの積層体をスピンドルモータ52の軸方向に押さえることによって、ディスク14をスピンドルモータ52に固定している。

【0015】

スイングアームは、ディスク14の枚数に応じて数本有り、各々が磁気ヘッドを搭載しているスライダ15、サスペンションアーム62から構成される。スイングアームは、ピボットシャフト56により回転自在にベース部材に固定されている。磁気ヘッドは、書き込みのための薄膜ヘッドと読み取りのための磁気抵抗

効果型ヘッドとを一体化したデュアルヘッドが搭載されており、スライダ15の各々に取付けられている。この他にも磁気ヘッドには、インダクティブヘッド、薄膜ヘッド、MIGヘッド、GMRヘッド、TMRヘッドなどが適用可能である。

【0016】

本発明の磁気ディスク装置は、ロータリーアクチュエータ、データ面サーボを採用し、1トラックに周期的に再生可能なサーボ情報を有している。また、インダクティブヘッドの書き込み時にMRヘッドが位置決めする位置に、サーボパターンが書き込まれている（図示せず）。

【0017】

次に、本発明の一実施の形態を図面を用いて説明する。

【0018】

図1は、本発明を説明する上で必要な部分のみ記した磁気ディスク装置のモデル図である。磁気ディスク装置は、ハードディスクアセンブリ（HDA）と、プリント配線板アセンブリ（PCBA）から構成されている。

【0019】

CPU10は、制御プログラムに基づいて磁気ディスク装置を制御するプロセッシングユニットである。PCBAは、CPU10や所定の電子回路と組合わせて構成される。サーボ制御は、ディスク14上に記録された位置決め情報を用いて為される。つまり、サーボ制御に用いる位置信号は、磁気ヘッド15にセンス電流18（図示せず）を印加することで読み出される。磁気ヘッド15からの微少な読み出し信号は、リードライトIC17（RWIC 17）で増幅され、リードライトチャンネル11（RWチャンネル）でサーボ情報20に復調されてCPU10に取り込まれる。

【0020】

サーボ情報20に基づいてCPU10から、制御出力情報がVCMドライバ13に送られる。VCMドライバ13は、この情報をVCM駆動電流に変換して、VCMアクチュエータ16に送り、磁気ヘッド15を駆動する。

【0021】

VCMアクチュエータ16の逆起電力による電圧（以下、逆起電圧）を検出することにより、以下の速度制御が行われる。つまり、VCMアクチュエータが移動することにより生じる逆起電圧19を、VCMドライバ13に内蔵された検出回路を用いて、電圧信号（VCM逆起電圧）として外部に出力する。VCMドライバ13の外部にこのような機能を有する電子回路を設けても良い。

【0022】

VCM逆起電圧をアナログデジタル変換器12（A/D変換器）を通して符号化し、CPU10に速度情報として取り込む。この速度情報に基づいてサーボ制御のときと同じように磁気ヘッド15を駆動する。この際には、RWチャンネル11及びRWIC17の電子回路（LSI）は使用しない為、これらのチップに対応する電力消費が節約できる。

【0023】

図2に、本発明のアイドルシーク概念を示す。縦軸に磁気ヘッドが磁気ディスク媒体上をその半径方向（上が内周側）に移動する際の変位を、横軸に時間を、それぞれ採って示したタイミングチャートである。縦軸にはデータトラック番号が付されており、速度制御（F/W）による磁気ヘッドの軌跡が矢印と共に示されている。

【0024】

また、速度制御F/Wを実行する期間T1、T2、T1'（タイマーに格納される値）と、リードライトIC17（RWIC）、リードライトチャンネル11、MRヘッドへのセンス電流のそれぞれ（以下、リードライト系電子回路、リードライト系LSIという）をONにするタイミングも併記してある。これらのONのタイミングで諸パラメータの校正やタイマーのリセット又は起動が行われるのである。

【0025】

先ず、トラック「OUTCy1」の位置において、MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源をONとして、磁気ヘッド（MRヘッド）から現在の位置（トラック番号）を取り込む。ここで「Cy1」とはシリンダの略語であり、シ

リンダとは複数の磁気ヘッドが同時に追従動作を行うトラックを含む仮想的な円筒面をいう。

【 0 0 2 6 】

その後、MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源を遮断し、T1秒のタイマーを起動して、順方向（FWD方向、磁気ディスク媒体の外周から内周に向かう方向とする）に、VCMアクチュエータの逆起電圧による速度制御（F/W制御）を行う。

【 0 0 2 7 】

T1秒経過後、再びMRセンス電流及びリードライト系LSIの電源をONとして、その時点のトラック位置「XCy1」を取り込む。T1は、磁気ディスク媒体の直径にもよるが、数秒から数十秒程度である。T1に比較してMRセンス電流等をONとする時間は極めて短い。このため、図2ではT1秒経過前にRW系LSI等がONとなっているように描かれているが、このタイミングの正確さは本発明の本質ではない。

【 0 0 2 8 】

T1秒経過後、「INN< X < MAX」となっていることが望ましい。つまり、T1秒経過後の磁気ヘッドのトラック位置が、INN Cy1とMAX Cy1との間に来ていれば、次の制御動作として、シーク方向を反転して、内周側から外周側へと磁気ヘッドを向かわせるのである。

【 0 0 2 9 】

MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源を遮断しているため、次にこれらの電源をONとしたときに、サーボ情報の書込まれた磁気ディスク媒体上を磁気ヘッド（MRヘッド）が飛翔する必要があるため、このような範囲を予め設定しておき、シーク反転の条件を緩和しているのである。

【 0 0 3 0 】

その後、MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源を遮断し、T2秒のタイマーを起動して、逆方向（RVS方向、磁気ディスク媒体の内周側から外周側へ向かう方向）に、VCMアクチュエータ逆起電圧による速度制御を行う。そしてT2秒経過後、MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源をONとし

て、その時点のトラック位置「 YC_{y1} 」を取り込む。このときも「 $MIN < Y < OUT$ 」となっていることが望ましい。つまり、 $T2$ 秒経過後の磁気ヘッドのトラック位置が、 $MINC_{y1}$ と $OUTC_{y1}$ との間に来ていれば、次の制御動作として、シーク方向を反転して、外周側から内周側へと磁気ヘッドを向かわせることができる。

【0031】

その後、MRセンス電流及びリードライト系LSIの電源を遮断して、 $T1'$ 秒のタイマーを起動して再びFWD方向にVCMアクチュエータ逆起電圧による速度制御を行う。

【0032】

以上のシーケンスを繰り返すことにより、本発明のアイドルシーク動作を連続して行うことができる。図2のタイミングチャートは、基本的な概念を示した。ここでX、Yは、従来技術で用いられてきた位置情報を使わずに、タイマーで決められた規定時間分（ $T1$ 、 $T2$ 、 $T1'$ 等）の速度制御を行って到達した結果の C_{y1} である。このため、必ず或る幅を持つが、アイドルシークを行った結果として、トラック位置が、磁気ディスク媒体上のトラックの最外周より外側、又は、最内周より内側に到達しないようなパラメータを与えておく必要が或る。

【0033】

実機においては、 $T1$ 、 $T2$ 、 $T1'$ のそれぞれの期間中にも何回かのキャリブレーションを行い、より精密な速度制御を行っている。ここで、一方向への移動時間 $T1$ 、 $T2$ 、 $T1'$ は10秒程度を目安としている。その際の移動距離、 $X-Y$ は、 $X=7700C_{y1}$ 、 $Y=100C_{y1}$ であれば約7mmの距離となる。そして、Idle Seek速度は約0.7mm/sである。このとき、X及びYは C_{y1} で500 C_{y1} 程度の幅を許容しており、
 $INNC_{y1} (7500C_{y1}) < X < MAXC_{y1} (8000C_{y1}, \text{最外周})$ 、
 $MINC_{y1} (0C_{y1}, \text{最内周}) < Y < OUTC_{y1} (500C_{y1})$
 にあれば良い。

【0034】

なお、VCMアクチュエータ逆起電圧による速度制御の精度とのトレードオフの関係となるが、上記のX、Yの許容される幅を500Cyl程度よりも狭く、150から300Cyl程度としても良い。即ち、
 $INNCyl(7850Cyl) < X < MAXCyl(8000Cyl, \text{最外周})$ 、
 $MINCyl(0Cyl, \text{最内周}) < Y < OUTCyl(150Cyl)$
 としても良い。

【0035】

図3が、MRセンサ電流及びリードライト系LSIの電源をONとしてトラック位置を取り込み、速度制御における諸パラメータの校正（キャリブレーション）方法のフローチャートである。

【0036】

設定タイマーが終了すると、まず、MRセンサ電流及びリードライト系LSIの電源がONとなる。その後に現在位置であるトラック番号をリードする。ここで前回のトラック番号との差分から、設定タイマー時間内に移動した距離が事後的に求まり、これらの情報から速度が算出される。この速度に基づいて速度制御用パラメータのキャリブレーションを行う。

【0037】

また、このときに次回の設定タイマー値も算出する。設定値の算出が終了すると、再び、MRセンサ電流及びリードライト系LSIの電源を遮断し、シーク方向を反転して、速度制御を再開する。

【0038】

図4に、速度及びタイマー値の校正に関する詳細フローチャートを示す。ここでは、前回の取り込みトラック番号=X、今回のトラック番号=Y、タイマー設定値=T2、次回タイマー設定値=T1'、目標速度V、検出速度=V'、現在のVCMアクチュエータ逆起電圧による速度検出ゲインK、次回のVCMアクチュエータ逆起電圧による速度検出ゲインK'、目標トラック番号=OUTとしてある。

【 0 0 3 9 】

まず、X、Y、T 2 から今回の移動における速度 V' を算出する。その速度情報から次の速度が V の目標速度となるように速度検出ゲイン K' を決定する。最後に目標位置と現在位置の情報から次回速度制御を行う時間設定を決定する。

【 0 0 4 0 】

図 4 の一連の動作によりキャリブレーションが終了する。本発明は、MR ヘッドのセンス電流を遮断し、かつ、リードライト系 L S I への給電を止めた後に行うアイドルシークにおいて、VCM の逆起電圧を監視して速度制御を行うに際し、その速度制御の校正（キャリブレーション）を行うことが本質である。従って、このキャリブレーションは、シーク方向の反転を行う毎に必ずしも毎回行う必要はない。本発明の速度制御によるアイドルシークの開始直後の、VCM の温度変化が急激な時期に集中して校正を行っても良い。いつ速度制御によるアイドルシークの校正を行うかは、本発明において本質的事項では無い。ただし、磁気ヘッドの位置が、磁気ディスク媒体上のトラックの最外周より外側、又は、最内周より内側に到達する前に、上記の校正及びシーク制御をする必要がある。

【 0 0 4 1 】

尚、位置決め情報を常時使用する従来のアイドルシークでは、例えば、300 mA 程度の電流消費だが、本発明によるアイドルシークでは、200 mA 程度の電流消費となり、100 mA 程度の削減効果が有る。この削減量は、MR ヘッドへのセンス電流とリードライト系 L S I の電流消費量の和にほぼ一致する。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、VCM アクチュエータの逆起電圧を用いた速度制御を行い、適宜に行う速度制御の校正のみにより磁気ディスク装置の資源（電力、MR ヘッドの寿命）を有効に活用するので、磁気ディスク媒体上に記録された位置決め情報を常時使用すること無く省電力化が可能であり、また、MR ヘッドへのセンス電流の給電を実質的に休止しても、正確に信頼性の高いアイドルシークを行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を説明する上で必要な部分のみ記した磁気ディスク装置のモデル図である。

【図 2】

本発明のアイドルシークの状態を示す図である。

【図 3】

MR センス電流及びリードライト系 L S I の電源を ON としてトラック位置を取り込み、速度制御における諸パラメータの校正(キャリブレーション)方法のフローチャートである。

【図 4】

本発明の速度及びタイマー値の校正に関する詳細フローチャートである。

【図 5】

本発明を適用した磁気ディスク装置を説明するための平面図である。

【図 6】

本発明を適用した磁気ディスク装置を説明するための側面図である。

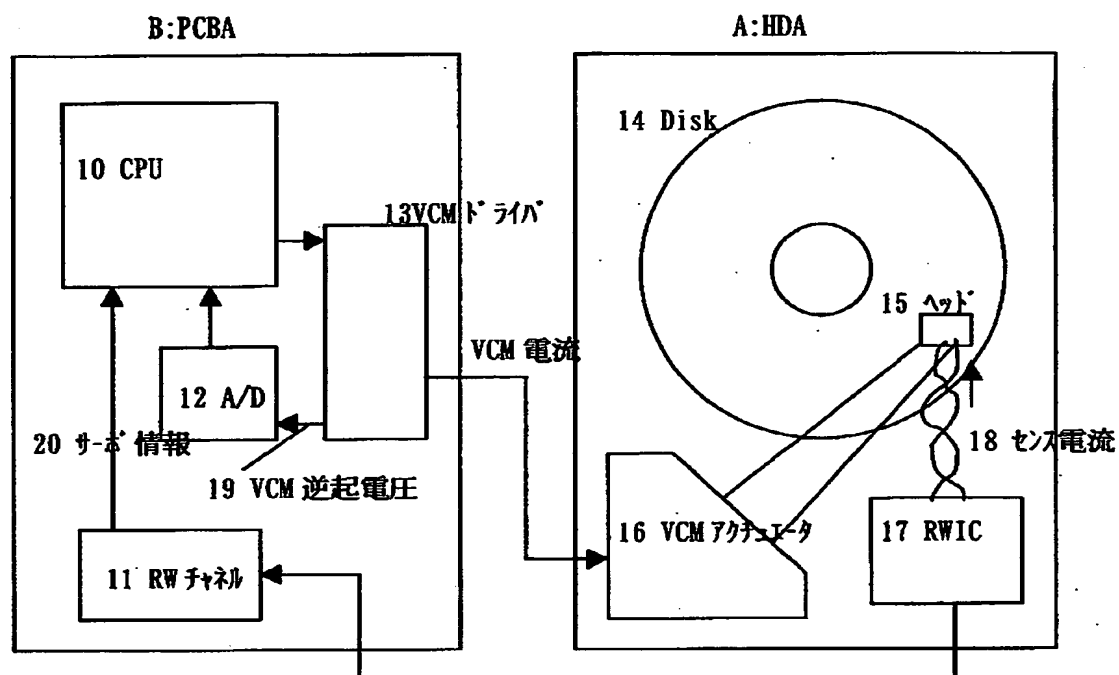
【符号の説明】

1 0 …… CPU	1 1 …… リードライトチャンネル
1 2 …… アナログデジタル変換器	1 3 …… VCM ドライバ
1 4 …… ディスク	1 5 …… 磁気ヘッド
1 6 …… VCM アクチュエータ	1 7 …… リードライト IC
1 8 …… センス電流	
5 0 …… 密閉容器	5 2 …… スピンドルモータ
5 4 …… ヘッドアセンブリ	5 6 …… ピボットシャフト
5 8 …… 印刷配線板	6 0 a …… ディスクスペーサ
6 0 b …… ディスククランプ	6 2 …… サスペンションアーム

【書類名】 図面

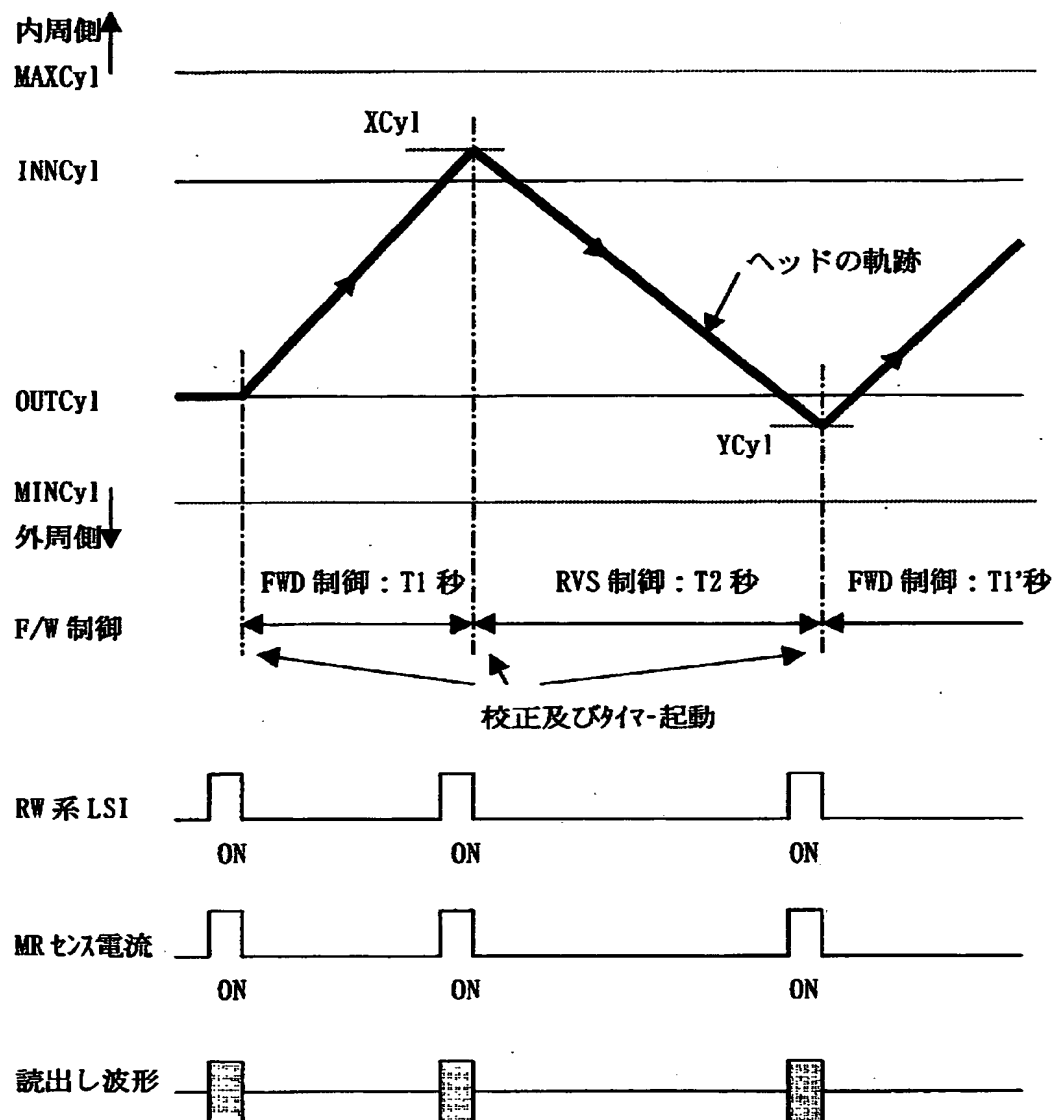
【図 1】

図 1



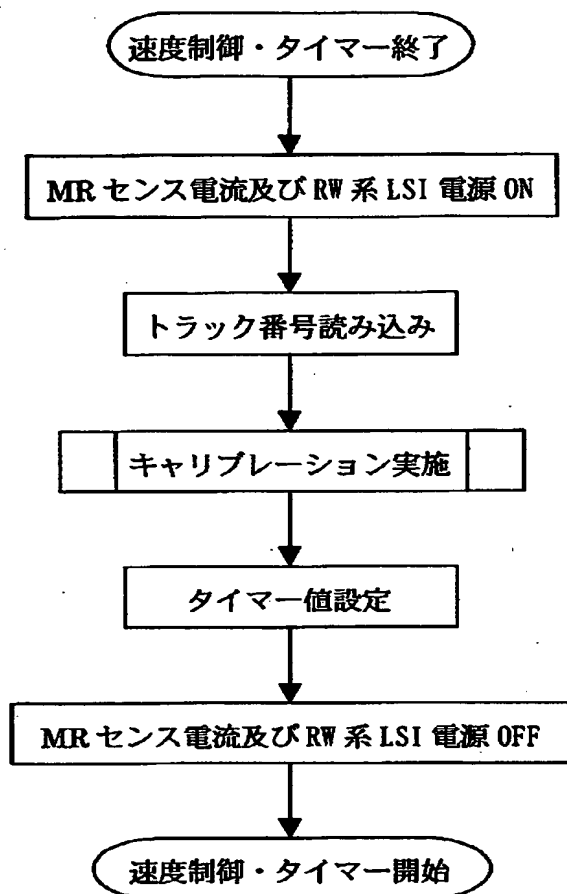
【図 2】

図 2



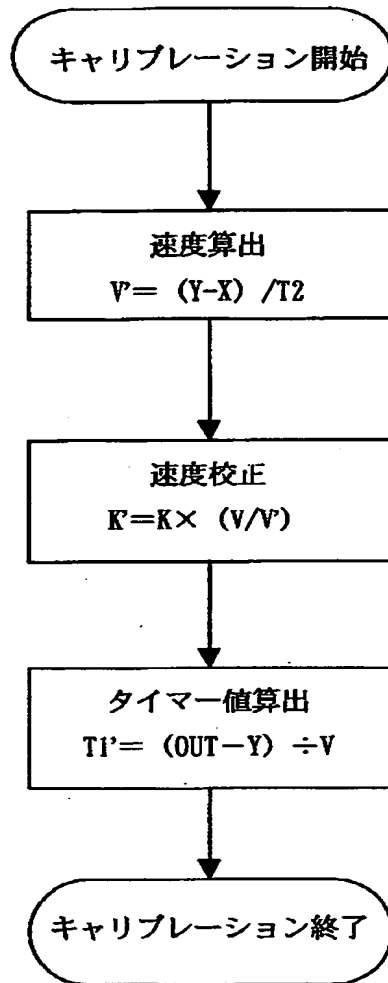
【図 3】

図 3



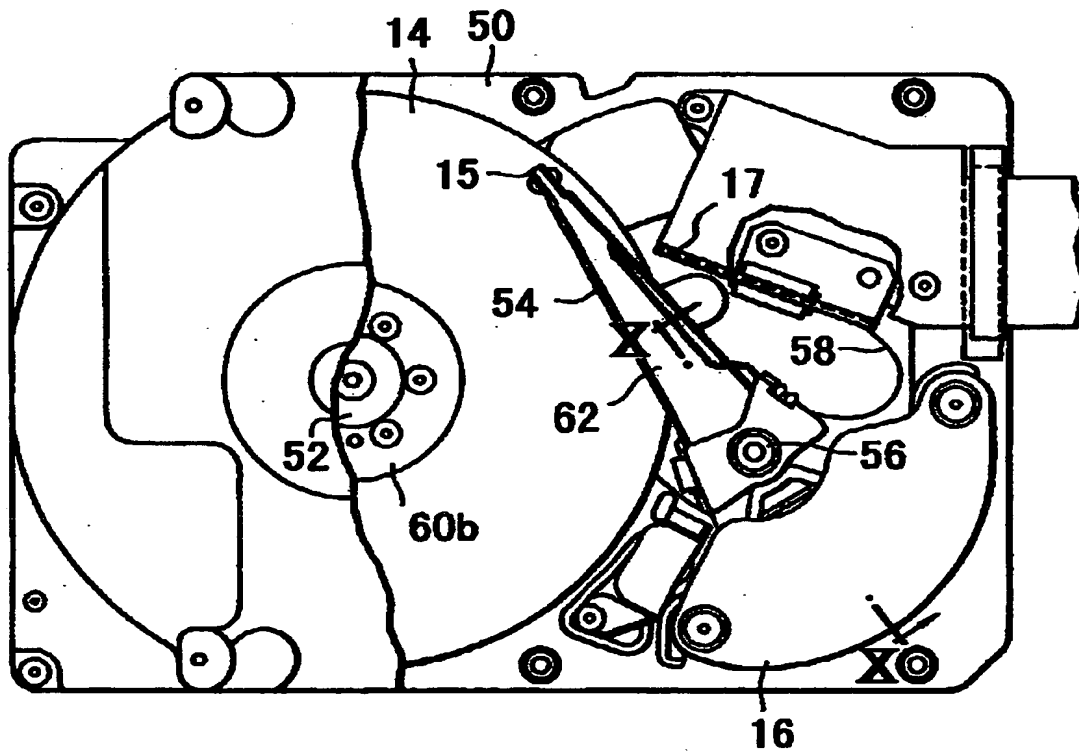
【図 4】

図 4



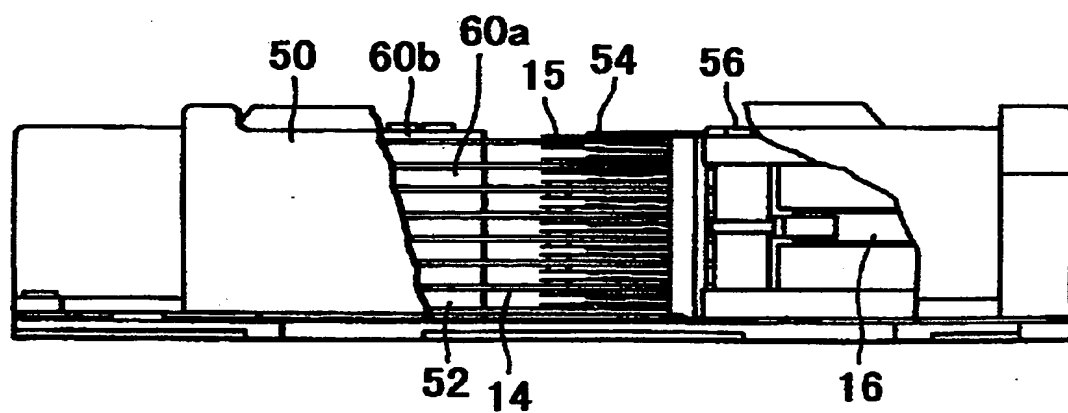
【図5】

図5



【図 6】

図 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

磁気ディスク装置のアイドルシークを、VCMアクチュエータの逆起電圧を用いた速度制御により行った場合に、VCMの温度変化により速度制御の精度が低下する。

【解決手段】

適宜、磁気ディスク媒体上のトラック番号その他の制御情報を読み出して用いることで、速度制御の校正を行う。

図2が本発明について記したタイミング図である。或る一定時間VCMアクチュエータの逆起電圧検出による速度制御を行った後、一時的にMRセンス電流及びリードライトLSIの給電を行い、磁気ディスク媒体上の位置決め情報を読み取って、速度制御に用いられるパラメータのキャリブレーションを行うことで、制御の安定性を確保する。

これにより、磁気ディスク媒体上の位置決め情報を常時使用しないので、アイドルシーク動作中の消費電力を押さえつつ、その動作を安定して制御することが可能となる。ノートパソコンその他の磁気ディスク装置を用いた可搬システムをバッテリーで稼働させる使用環境が向上する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所